



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Einspritznadel mit elastischer Nadelspitze

Die Erfindung betrifft eine Einspritznadel gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Einspritzventil mit einer
5 solchen Einspritznadel.

Einspritznadeln weisen unterschiedlichste Formen insbesondere im Bereich der Nadelspitze auf, mit denen eine Beeinflussung der Kraftstoffströmung erreicht wird. Weiterhin ist an der Nadelspitze eine Dichtfläche ausgebildet, die einem Dichtsitz
10 eines Düsenkörpers zugeordnet ist. Der Dichtsitz wird beim Öffnen und Schließen des Einspritzventils dynamisch und statisch stark beansprucht. Bei geringen Abweichungen in der Justierung der Einspritznadel im Einspritzventil tritt ein erhöhter Verschleiß am Dichtsitz auf. Durch den Verschleiß
15 wird eine Hubvergrößerung der Einspritznadel und/oder eine Undichtheit am Dichtsitz bewirkt.

Bisher ist es bekannt, aufwendige Geometrien am Dichtsitz oder an der Einspritznadel auszubilden, um einen Dichtsitzverschleiß in Grenzen zu halten.

20 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine einfach aufgebaute Einspritznadel bereitzustellen, mit der ein Verschleissen des Dichtsitzes reduziert ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

25 Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Nadelspitze über ein elastisches Element mit dem Nadelenschaft verbunden ist. Das elastische Element dämpft den Impuls, mit der die Einspritznadel mit der Nadelspitze auf einen Dichtsitz aufschlägt, so dass eine geringere Beanspruchung des Dichtsitzes erreicht wird.
30

Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Eine bevorzugte Ausführungsform des elastischen Elementes besteht darin, ein mittensymmetrisch angeordnetes Verbindungsstück zwischen dem Nadelschaft und der Nadelspitze auszubilden. Dabei ist die Nadelspitze, das Verbindungsstück und der Nadelschaft einstückig ausgebildet. Auf diese Weise wird eine besonders einfache Ausführungsform der Erfindung bereitgestellt.

Vorzugsweise wird das Verbindungsstück in der Weise ausgebildet, dass eine ringförmig umlaufende Nut in die Einspritznadel eingebracht ist, die das Verbindungsstück definiert.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, das Verbindungsstück mit einem Durchmesser von 0,5 bis 1,5 mm auszubilden.

Gute elastische Eigenschaften der Nadelspitze werden erreicht, indem die Nut einen Abstand von einer Dichtkante der Nadelspitze aufweist, der im Bereich von 0 bis 1 mm liegt.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Nut einen U-förmigen Querschnitt auf. Eine U-förmige Nut ist einfach einzubringen, so dass die Einspritznadel kostengünstig zu fertigen ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen schematischen Aufbau eines Einspritzventils, Fig. 2 eine Nadelspitze mit einem Nadelschaft, und Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Einspritznadel.

Fig. 1 zeigt ein Einspritzventil 1, das einen Düsenkörper 2 aufweist. Im Düsenkörper 2 ist eine Einspritznadel 10 beweglich geführt. Die Einspritznadel 10 weist eine Nadelspitze 11 mit einer Dichtfläche 6 auf. Die Dichtfläche 6 liegt im ge-

schlossenen Zustand des Einspritzventils 1 mit einer Dichtkante 22 auf einem Dichtsitz 5 auf, der oberhalb von Einspritzlöchern 4 an der Innenwandung des Düsenkörpers 2 ausgebildet ist. Zwischen der Einspritznadel 10 und dem Düsenkörper 2 ist ein Einspritzraum 3 ausgebildet, der an eine Zulaufbohrung 8 angeschlossen ist. Über die Zulaufbohrung 8 wird der Einspritzraum 3 mit Kraftstoff versorgt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zulaufbohrung 8 mit einem Kraftstoffspeicher verbunden, der Kraftstoff mit einem vorgegebenen Druck bereithält.

Im Einspritzventil 1 ist ein Aktor 7 über der Einspritznadel 10 angeordnet, der elektrische Anschlüsse 9 aufweist. Der Aktor 7 steht in Wirkverbindung mit der Einspritznadel 10 und legt abhängig von der Ansteuerung über die Anschlüsse 9 die Position der Einspritznadel 10 fest. Soll eine Einspritzung erfolgen, so wird der Aktor 7 in entsprechender Weise angesteuert und die Einspritznadel 10 wird durch den Aktor 7 vom Dichtsitz 5 abgehoben. Somit entsteht eine hydraulische Verbindung zwischen dem Einspritzraum 3 und den Einspritzlöchern 4. Als Folge wird Kraftstoff über die Einspritzlöcher 4 abgegeben.

Soll die Einspritzung beendet werden, so wird die Ansteuerung des Aktors 7 unterbrochen und der Aktor 7 bewegt die Einspritznadel 10 wieder mit der Dichtfläche 6 auf den Dichtsitz 5, so dass die hydraulische Verbindung zwischen dem Einspritzraum 3 und den Einspritzlöchern 4 unterbrochen ist.

Fig. 2 zeigt einen Teilausschnitt des vorderen Bereichs der Einspritznadel 10 und des Düsenkörpers 2. Die Einspritznadel 10 ist in einen Nadelschaft 12 und eine Nadelspitze 11 unterteilt, wobei die Nadelspitze 11 über ein Verbindungsstück 13 mit dem Nadelschaft 12 verbunden ist. Die Nadelspitze 11 weist eine kegelförmige Dichtfläche 6 auf, die rotationssymmetrisch zu einer Symmetrieachse 14 ausgebildet ist. Der Dichtfläche 6 ist ein kegelförmiger Dichtsitz 5 zugeordnet,

der ebenfalls rotationssymmetrisch zur Symmetrieachse 14 an der Innenwandung des Düsenkörpers 2 ausgebildet ist. Zwischen der Dichtfläche 6 und dem Dichtsitz 5 ist ein Differenzwinkel A ausgebildet, so dass eine sichere Abdichtung zwischen dem Dichtsitz 5 und der Dichtfläche 6 gewährleistet ist. Im geschlossenen Zustand liegt die Dichtfläche 6 oberhalb der Einspritzlöcher 4 mit der Dichtkante 22 auf dem Dichtsitz 5 in einer umlaufenden Ringfläche auf.

Der Nadelschaft 12 geht von einem ersten zylinderförmigen Teilstück 15 in ein zweites, kegelförmiges Teilstück 16 über. An das zweite Teilstück 16 schließt sich ein drittes Teilstück 17 an, das ebenfalls zylinderförmig ausgebildet ist, aber einen kleineren Querschnitt als das erste Teilstück 15 aufweist. Das dritte Teilstück 17 verjüngt sich wiederum über eine umlaufende, ringförmige Nut 18 in einem vierten Teilstück 19, das das Verbindungsstück 13 darstellt. Anschließend erweitert sich der Querschnitt ausgehend vom vierten Teilstück 19 in einem fünften Teilstück 20. Das fünfte Teilstück 20 stellt den oberen Teil der Nadelspitze 11 dar. Die Nadelspitze 11 verjüngt sich in der Kegelform der Dichtfläche 6 bis zu einer Endfläche 21, die die Nadelspitze 11 abschließt.

Das fünfte Teilstück 20 und das dritte Teilstück 17 weisen vorzugsweise den gleichen Querschnitt auf. Die Nut 18 weist vorzugsweise im Querschnitt eine U-Form auf. Es sind jedoch auch andere Formen von Nuten 18 möglich.

Das Verbindungsstück 13 ist vorzugsweise mittensymmetrisch zur Symmetrieachse 14 angeordnet und weist vorzugsweise einen Durchmesser D von 0,5 bis 1,8 mm auf. Eine bevorzugte Größe für den Durchmesser des Verbindungsstückes 13 liegt im Bereich von 1,1 bis 1,3 mm.

Die Breite B der Nut 18 parallel zur Symmetrieachse 14 gesehen weist vorzugsweise einen Wert von 0,1 bis 1 mm auf. Be-

sonders gute Eigenschaften wurden mit einer Nutbreite von 0,25 bis 0,35 mm erreicht.

Die Nut 18 weist eine Unterkante 23 auf, an der sich die Nadelspitze 11 zu dem Verbindungsstück 13 verjüngt. Der Abstand zwischen der Dichtkante 22 und der Unterkante 23 ist von besonderer Bedeutung, da der Abstand wesentlich die elastischen Eigenschaften der Anbindung der Nadelspitze an die Einspritznadel und damit die dämpfenden Eigenschaften der Einspritznadel festlegt. Gute dämpfende Eigenschaften werden mit einem Abstand Z der Unterkante 23 von der Dichtkante 22 erreicht, der im Bereich von 0,1 bis 1 mm liegt.

Die Unterkante 23 verläuft vorzugsweise nach einer Rundung senkrecht zur Längsachse der Einspritznadel. Eine wesentliche Funktion der Nut 18 besteht darin, eine Reduzierung des Querschnittes des Verbindungsstückes 13 zu erreichen.

Versuche haben ergeben, dass eine Ausbildung des Verbindungsstückes 13 mit einem geringen Abstand zur Dichtkante 22 besonders dämpfende Eigenschaften ermöglicht. Jedoch ist es vorteilhaft aus Gründen der Fertigungsgenauigkeit und evtl. auftretendem Verschleiß einen festgelegten Abstand von der Dichtkante 22 einzuhalten.

Durch die dämpfende Wirkung des Verbindungsstückes 13 kann die maximale Fließspannung, die von der Nadelspitze 11 auf den Düsenkörper 2 ausgeübt wird, um bis zu 50% reduziert werden.

Bevorzugte Werte für eine Kombination aus dem Durchmesser D und dem Abstand Z liegen für den Durchmesser D von 1 - 1,3 mm und dem Abstand Z von 0,1 bis 1 mm.

Die Einspritznadel 10 der Figur 2 ist einstückig aus dem Nadelschaft 12, dem Verbindungsstück 13 und der Nadelspitze 11 ausgebildet. Beispielsweise wird die Einspritznadel 10 aus

Arbeitsstahl S 652 oder aus dem Material 100 Chrom 6 hergestellt.

Die Erfindung ist jedoch nicht auf die einstückige Ausbildungsform beschränkt, sondern der Nadelschaft 12, das Verbindungsstück 13 und die Nadelspitze 11 können auch aus verschiedenen Materialien hergestellt sein, wobei das Verbindungsstück 13 mit dem Nadelschaft 12 und der Nadelspitze 11 über geeignete Verbindungsflächen oder Verbindungsmittel verbunden ist. Beispielsweise kann das Verbindungsstück 13 in den Nadelschaft 12 und die Nadelspitze 11 eingeschraubt oder mit dem Nadelschaft 12 und der Nadelspitze 11 verschweißt werden.

Vorzugsweise wird in dieser Ausführungsform das Verbindungsstück 13 aus einem Material hergestellt, das dämpfendere Eigenschaften als das Material des Nadelschaftes 12 und/oder das Material der Nadelspitze 11 aufweist.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Einspritznadel, bei der die Unterkante 23 bis zu einem Durchmesser D des Verbindungsstückes 13 geführt ist. Die Unterkante 23 geht in einen Rundungsradius R über, der im Bereich von 0,15 bis 0,4 mm liegt. An den Rundungsradius schließt sich tangential eine kegelstumpfförmige Übergangsfläche 24 an, die einen Winkel von 40° bis 75° zur Mittenachse der Einspritznadel aufweist. Ausgehend von dem Rundungsradius R vergrößert sich wieder stetig der Durchmesser der Einspritznadel bis zum Durchmesser des Nadelschaftes 12.

Auch mit dieser Ausführungsform werden gute dämpfende Eigenschaften erreicht. Versuche zeigen, dass die Größe der Erstreckung des Verbindungsstückes 13 parallel zur Längsachse der Einspritznadel wenig Einfluss auf die dämpfenden Eigenschaften der Anbindung der Nadelspitze 11 aufweist.

Wesentlich sind der Abstand Z und der Durchmesser D der Einschnürung der Einspritznadel zwischen der Nadelspitze und dem Nadelschaft.

Die Werte für den Abstand Z und den Durchmesser D werden zusammen mit den elastischen Eigenschaften des Werkstoffes, aus dem die Einspritznadel gefertigt ist, von einem Fachmann angepasst.

Patentansprüche

1. Einspritznadel für ein Einspritzventil (1) mit einem Nadelkörper, der einen Nadelschaft (12) und eine Nadelspitze (11) aufweist, wobei auf der Nadelspitze (11)
5 eine Dichtfläche (6) ausgebildet ist, die zum Aufliegen auf einen Dichtsitz (5) eines Düsenkörpers (2) ausgebildet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Nadelspitze (11) über ein impulsdämpfendes Element mit dem Nadelschaft (12) verbunden ist.
10
2. Einspritznadel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nadelspitze (11) über eine Nut (18) in ein mittensymmetrisch angeordnetes Verbindungsstück (13) übergeht, dass das Verbindungsstück (13) mit dem Nadelschaft (12) verbunden
15 ist, dass der Durchmesser D des Verbindungsstückes (13) in der Weise ausgebildet ist, dass die Nadelspitze (11) beim Aufschlagen auf mit einer geringeren Kraft auf den Dichtsitz aufschlägt.
- 20 3. Einspritznadel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsstück (13) durch eine ringförmige Nut (18) ausgebildet ist, die in die Einspritznadel (10) eingebracht ist.
- 25 4. Einspritznadel nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsstück (13) einen Durchmesser (D) von 0,5 bis 1,8 mm aufweist.
- 30 5. Einspritznadel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (18) einen Abstand von einer Dichtkante (22) der Nadelspitze (11) aufweist, der im Bereich von 0,1 bis 1 mm liegt.
- 35 6. Einspritzventil mit einer Einspritznadel nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

1/2

FIG 1

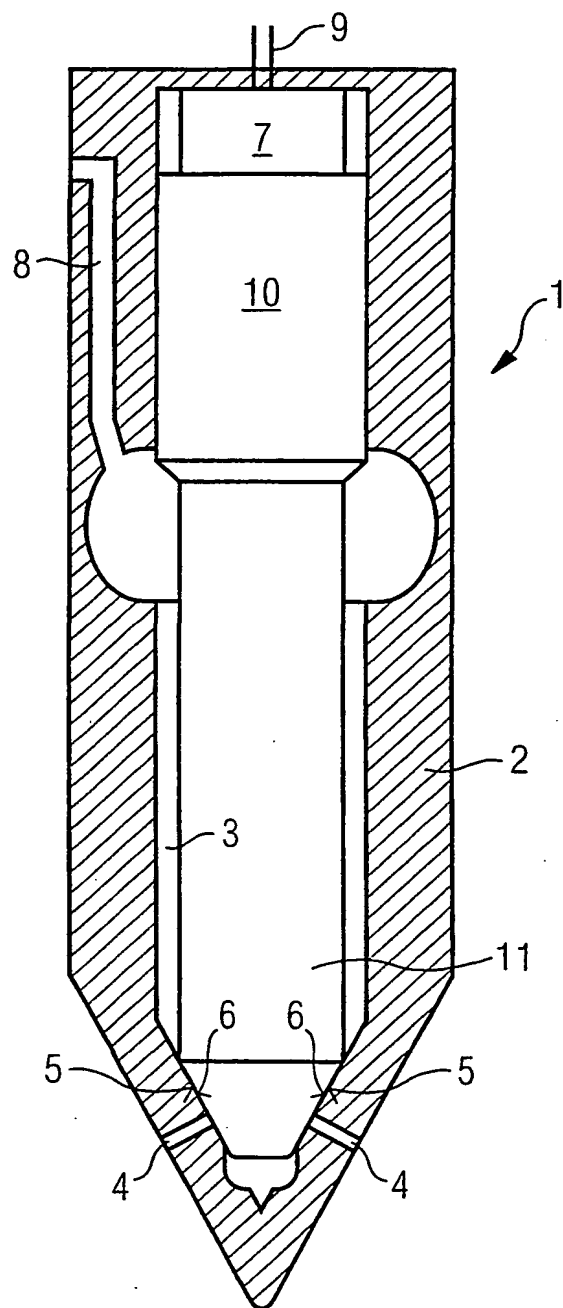
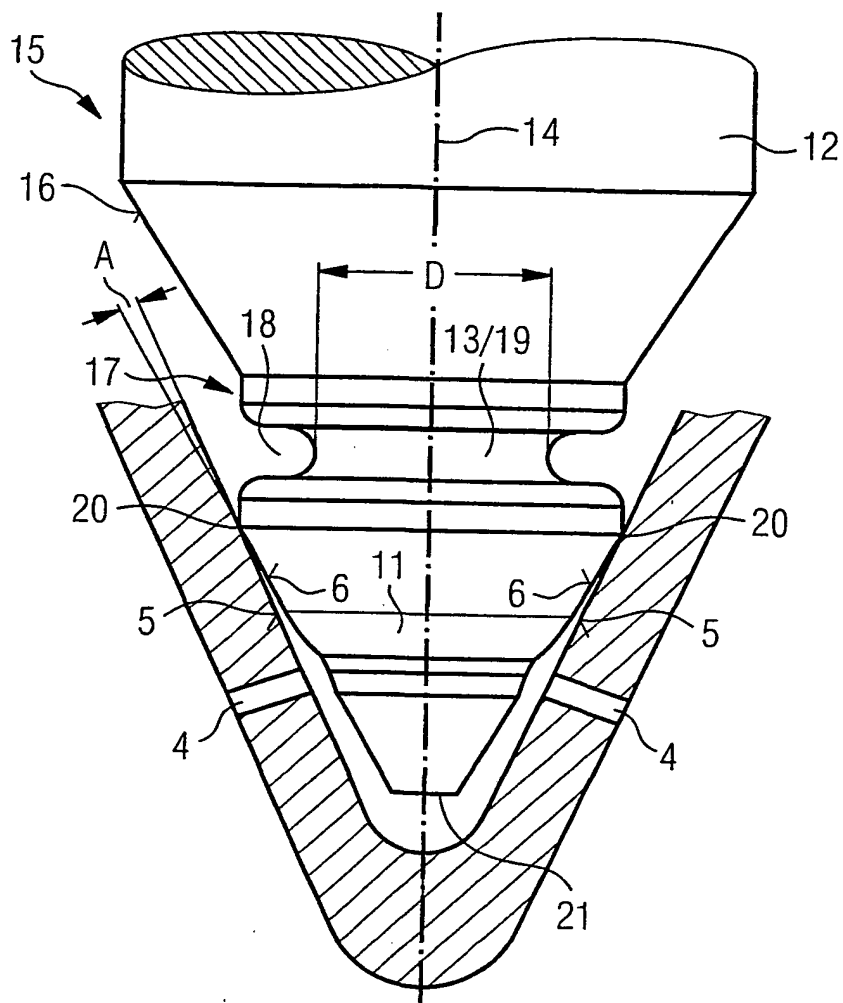


FIG 2



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M61/10 F02M61/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 55 568 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8 June 2000 (2000-06-08) figures 1,2,4	1-3,6
A	US 4 168 804 A (HOFMANN KARL) 25 September 1979 (1979-09-25) column 2, line 33 - line 39; figure 1	1-3,6
A	EP 0 641 931 A (SERVOJET ELECTRONIC SYST LTD) 8 March 1995 (1995-03-08) column 22, line 17 - line 41; figures 1,8,12	1,6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2002

Date of mailing of the international search report

01/03/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blanc, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/04102

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 June 1997 (1997-06-30) & JP 09 032696 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 4 February 1997 (1997-02-04) abstract; figure 1 -----</p>	1-3,6

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19855568	A	08-06-2000	DE	19855568 A1	08-06-2000
			WO	0032926 A1	08-06-2000
			EP	1068442 A1	17-01-2001
US 4168804	A	25-09-1979	DE	2711350 A1	21-09-1978
			FR	2384124 A1	13-10-1978
			GB	1594174 A	30-07-1981
			JP	1383504 C	09-06-1987
			JP	53113923 A	04-10-1978
			JP	61037453 B	23-08-1986
EP 0641931	A	08-03-1995	EP	0641931 A1	08-03-1995
			JP	7224736 A	22-08-1995
JP 09032696	A	04-02-1997	JP	3213515 B2	02-10-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M61/10 F02M61/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 55 568 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8. Juni 2000 (2000-06-08) Abbildungen 1,2,4	1-3,6
A	US 4 168 804 A (HOFMANN KARL) 25. September 1979 (1979-09-25) Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 39; Abbildung 1	1-3,6
A	EP 0 641 931 A (SERVOJET ELECTRONIC SYST LTD) 8. März 1995 (1995-03-08) Spalte 22, Zeile 17 - Zeile 41; Abbildungen 1,8,12	1,6
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/03/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Blanc, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30. Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 032696 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 4. Februar 1997 (1997-02-04) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----</p>	1-3,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04102

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19855568 A	08-06-2000	DE 19855568 A1	08-06-2000
		WO 0032926 A1	08-06-2000
		EP 1068442 A1	17-01-2001
US 4168804 A	25-09-1979	DE 2711350 A1	21-09-1978
		FR 2384124 A1	13-10-1978
		GB 1594174 A	30-07-1981
		JP 1383504 C	09-06-1987
		JP 53113923 A	04-10-1978
		JP 61037453 B	23-08-1986
EP 0641931 A	08-03-1995	EP 0641931 A1	08-03-1995
		JP 7224736 A	22-08-1995
JP 09032696 A	04-02-1997	JP 3213515 B2	02-10-2001